



(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

(22) **Gebrauchsmusterschrift**  
(10) DE 202 03 407 U 1

(51) Int. Cl. 7:  
**D1**  
B 05 D 3/06

**DE 202 03 407 U 1**

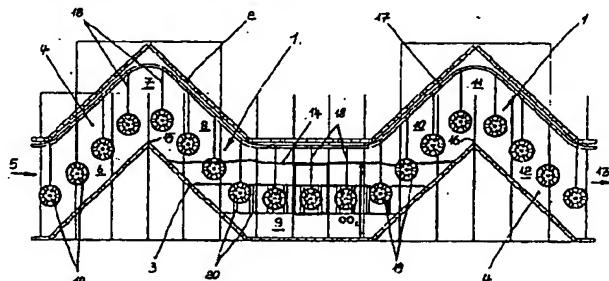
(21) Aktenzeichen:	202 03 407.0
(22) Anmeldetag:	2. 3. 2002
(47) Eintragungstag:	27. 6. 2002
(43) Bekanntmachung im Patentblatt:	1. 8. 2002

(73) Inhaber:  
Fa. Thomas Rippert, 33442 Herzebrock-Clarholz, DE

(74) Vertreter:  
Thielking und Kollegen, 33602 Bielefeld

(54) Anlage zur Lichthärtung von auf Werkstücken aufgebrachten Beschichtungsstoffen

(57) Anlage zur Lichthärtung von auf Werkstücke aufgebrachten Beschichtungsstoffen, insbesondere von UV-Lacken, mit einer Tauchwanne, in der eine Belichtungszone mit UV-Lichtquellen angeordnet ist und in welcher sich ein Sauerstoff fernhaltendes Schutzgas, wie Kohlendioxid, befindet, das schwerer als Luft ist, wobei eine Werkstückfördervorrichtung vorhanden ist, mittels der die beschichteten Werkstücke durch die Belichtungszone in dem Schutzgasbad hindurchbefördert werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Tauchwanne (9) in den Verlauf eines Tunnels (1) integriert ist, durch den hindurch von einem Einlaß (5) bis zu einem Auslaß (13) die Werkstückfördervorrichtung (17, 18) hindurchgeführt ist, wobei zwischen dem Tunnel-Einlaß (5) und der Tauchwanne (9) sowie zwischen der Tauchwanne (9) und dem Tunnel-Auslaß (13) der Tunnel (1) jeweils eine Anstiegszone (6, 10) und eine Abstiegszone (8, 12) aufweist, die jeweils in einem oberen Scheitelraum (7, 11), der einschließlich seiner unteren Begrenzung (15) oberhalb des Schutzgasspiegels (14) in der Tauchwanne (9) sowie oberhalb des Tunneleinfusses (5) bzw. des Tunnel-Auslasses (13) liegt, aneinander anschließen und die Werkstückfördervorrichtung (17, 18) dem Berg- und Talverlauf des Tunnels (1) nachfolgt.



**DE 202 03 407 U 1**

002-003-02

PATENTANWÄLTE  
DIPL.-ING. BODO THIELKING  
DIPL.-ING. OTTO ELBERTZHAGEN

GADDERBAUMER STRASSE 14  
D-33602 BIELEFELD  
TELEFON: (05 21) 96 78 20  
TELEFAX: (05 21) 17 87 25  
E-MAIL: THIELB@T-ONLINE.DE

ANWALTSAKTE: 6504  
DATUM: 28.02.2002/Hü

Anmelder: Firma  
Thomas Rippert  
Am Hanewinkel 28  
33442 Herzebrock-Clarholz

Bezeichnung: Anlage zur Lichthärtung von auf Werkstücke aufgebrachten Beschichtungsstoffen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anlage zur Lichthärtung der im Gattungsbegriff des Schutzanspruchs 1 näher bezeichneten Art.

In dem Dokument DE 199 57 900 A1 ist die Lichthärtung von auf Werkstücke aufgebrachten Beschichtungsstoffen näher beschrieben. Darin ist auch auf das Problem eingegangen, die UV-Lichthärtung möglichst unter Ausfluß von Sauerstoff durchzuführen, um den Sauerstoffinhibierungseffekt zu verhindern, der zu einer unvollständigen Härtung an der Oberfläche des Beschichtungsstoffs und somit zu klebrigen Beschichtungen führt. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, die Belichtungszone in einer Tauchwanne anzurufen, die mit einem Inertgas oder mit Kohlendioxid geflutet ist. Die zu verwendenden Gase sollten schwerer als Luft sein, damit sie

aus der Tauchwanne möglichst nicht entweichen und die unvermeidbaren Verluste gering bleiben.

In dem genannten Dokument wird bereits darauf hingewiesen, bei fließbandähnlichen Vorrichtungen zur Durchführung von Serienlackierungen müssen beim Ein- und Ausfahren in die Tauchwanne Verwirbelungen mit der Umgebungsluft vermieden werden. Dazu sei die Verwendung von Vor- oder Nachflutern vorzusehen, die eine Erweiterung der Tauchwanne darstellen, um die Luftwirbelungszonen von der Bestrahlungszone zu trennen. Offenbar wird dabei davon ausgegangen, daß die Tauchwanne nach oben hin offen ist, was insbesondere auch für die Abfuhr der von den UV-Lichtquellen erzeugten Verlustwärmе von Bedeutung ist. Damit ist nicht nur die in der Schutzgaszone innerhalb der Tauchwanne sondern auch die in der darüber befindlichen Luftschicht unvermeidbare Thermik ein Störfaktor.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, die sich oberhalb der Tauchwanne mit dem Schutzgas bildende Thermik zur Bildung von Schleusenzonen zu nutzen, welche den Bereich der Tauchwanne mit der Bestrahlungszone von der atmosphärischen Umgebungsluft abgrenzen und durch die zu bestrahlenden Werkstücke hindurchgeführt werden.

Diese Aufgabe wird bei einer Anlage der gattungsbildenden Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs gelöst.

Für die Erfindung ist wesentlich, daß durch den Berg- und

02.03.02

- 3 -

6504

Talverlauf des Tunnels, in den die Tauchwanne mit der Bestrahlungszone integriert ist, jeweils die oberen, bergseitigen Scheitelräume sogenannte Gasdome bilden, in denen sich die oberhalb des Schutzgasbades in der Tauchwanne erwärmte Luft sammelt, die aufgrund der Thermik dorthin aufsteigt. In diesen Scheitelräumen bildet die erwärmte Luft ein Polster, welches das Eindringen der kühleren, atmosphärischen Umgebungsluft, die am Tunneleinlaß sowie am Tunnelauslaß vorliegt, bis hin zur Tauchwanne unterbindet und somit erheblich zur Reduzierung von Luftverwirbelungen beim Ein- und Austrauchen der Werkstücke in bzw. aus der Tauchwanne beiträgt und einen Luftdurchzug durch den Tunnel hindurch verhindert, denn die aufgewärmte, leichtere Luft ist bestrebt, sich aus den höchsten Räumen im Verlauf des Tunnels, den werkseitigen Schutzzäumen, nicht verdrängen zu lassen. So wird auch die Verlustwärme der UV-Lichtquellen vorteilhaft genutzt.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung an einem Ausführungsbeispiel noch näher erläutert. Die Zeichnung zeigt im schematischen Längsschnitt eine Anlage zur Lichthärtung.

Besonderes Merkmal der dargestellten Anlage ist ein Tunnel 1, der einen Berg- und Talverlauf aufweist. Der Tunnel 1 ist allseitig umschlossen und weist eine obere Begrenzung 2, eine untere Begrenzung 3 und entsprechende Seitenwände 4 auf.

Der Tunnel 1 hat einen offenen Einlaß 5, von dem aus der

- 4 -

INF 2000 03 407 II

Tunnel 1 zunächst ansteigt, also nach oben hin verläuft. Dadurch ist anschließend an den Tunneleinlaß 5 eine Aufstiegszone 6 gebildet, die in einen oberen Scheitelraum 7 übergeht. Daran schließt sich eine Abstiegszone 8 an, die in einen erweiterten, horizontal verlaufenden Abschnitt des Tunnels 1 übergeht. In diesem Bereich bildet oder umschließt der Tunnel 1 eine Tauchwanne 9, die somit in den Tunnel 1 integriert ist. Von der Tauchwanne 9 aus setzt sich der Tunnel 1 in einer weiteren Aufstiegszone 10 fort, die in einen zweiten Scheitelraum 11 mündet. Daran schließt sich eine weitere Abstiegszone 12 an, die an einem offenen Tunnelauslaß 13 endet.

Sowohl die beiden Aufstiegszonen 6 und 10 als auch die beiden Abstiegszonen 8 und 12 erstrecken sich in geradliniger Richtung. Ebenfalls hat die Tauchwanne 9 einen mittleren Abschnitt, der sich in geradliniger Richtung erstreckt. Im Bereich der Tauchwanne 9 ist der Querschnitt des Tunnels 1 größer als im Bereich der Aufstiegszonen 6 und 10 und der Abstiegszonen 8 und 12, wobei in diesen genannten Zonen die Durchlaßquerschnitte des Tunnels 1 gleich sind.

Die Tauchwanne 9 als Bestandteil des Tunnels 1 ist mittels Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) geflutet, anstelle des  $\text{CO}_2$  kann auch ein Inertgas zur Verwendung kommen. Das  $\text{CO}_2$  stellt ein Schutzgas ohne freien Sauerstoff dar, mit dem ein sich in der Tauchwanne 9 befindlicher Bestrahlungsraum gefüllt ist. Angedeutet ist der Schutzgasspiegel 14, sofern man bei der oberen Grenze des Schutzgasbades in der Tauchwanne 9 überhaupt von einem Spiegel sprechen kann. Der im wesentlichen

002.003.02

- 5 -

6504

horizontale Schutzgasspiegel 14 liegt tiefer als die unteren Abschnitte 15 und 16 der unteren Begrenzung 3 des Tunnels 1, welche den Tunnelboden im Bereich der beiden bergseitigen Scheitelräume 7, 11 bildet. Dadurch ist vermieden, daß das Schutzgas aus dem Tauchwanne 9 heraus zum Tunneleinlaß 5 oder zum Tunnelauslaß 13 hin abfließt.

In der Tauchwanne 9 befinden sich im Bereich des Schutzgasbades UV-Lichtquellen 20, die in der Zeichnung schematisch angedeutet sind. Diese UV-Lichtquellen 20 erzeugen aufgrund ihrer Verlustwärme eine Thermik sowohl innerhalb des Schutzgasbades als auch in der darüber befindlichen Luft, die sich aufheizt und die folglich in die bergseitigen Scheitelräume 7 und 11 im Tunnel 1 aufsteigt. Durch die UV-Lichtquellen 20 ist innerhalb des Schutzgasbades in der Tauchwanne 9 eine Belichtungszone gebildet, durch die Werkstücke 19 hindurchbefördert werden.

Die Werkstücke 19 werden durch den gesamten Tunnel 1 hindurchtransportiert, dazu dient eine Werkstückfördervorrichtung 17, die zweckmäßig nahe der oberen Begrenzung 2 des Tunnels 1 installiert ist und die nach unten herabhängende Werkstückträger 18 hat, an der die zu bestrahenden Werkstücke 19 angehängt werden können. Die Werkstückfördervorrichtung 17 folgt dem Berg- und Talverlauf des Tunnels 1 nach, entsprechend erfolgt vom Tunneleinlaß 5 aus der Anstieg der Werkstücke 19 in der Anstiegszone 6, um dann über die Abstiegszone 8 in das Schutzgasbad in der Tauchwanne 9 einzutauchen und die Belichtungszone zu durchlaufen. Von dort weg werden die Werkstücke 19 über die Anstiegszone 10

- 6 -

NP 202.003.407 III

02.03.02

- 6 -

6504

und über die Abstiegszone 12 zum Tunnelauslaß 13 befördert. Entsprechend dem geradlinigen Verlauf der Anstiegszonen 6 und 10 und der Abstiegszonen 8 und 12 ist auch die Werkstückfördervorrichtung 17 entlang geradliniger Abschnitte geführt. Dies betrifft auch den mittleren geradlinigen Abschnitt der Tauchwanne 9, dessen Länge auf die Verweildauer der Werkstücke 19 in der Schutzgaszone der Tauchwanne 9 abgestimmt ist.

Sowohl im Bereich des in Förderrichtung ersten Scheitelraums 7 also auch im Bereich des zweiten Scheitelraums 11 passieren die Werkstücke 19 einen Warmluftbereich, der sich mit der aufgrund der Verlustwärme der UV-Lichtquellen 20 oberhalb des Schutzgases 14 in der Tauchwanne 9 erwärmten Luft auffüllt. Dadurch wird am Tunneleinlaß 5 und am Tunnelauslaß 13 herrschende Kaltluft daran gehindert, über die Anstiegszone 6 und über die Abstiegszone 12 in das Innere des Tunnels 1 vorzudringen. Zudem neigt die aufgeheizte, aufgestiegene Luft nur in einem geringen Maße dazu, von den durch den Tunnel 1 durchlaufenden Werkstücken 19 und der Werkstückfördervorrichtung 17, 18 mitgenommen zu werden, deshalb sind Verwirbelungen der Luft oberhalb des Schutzgasbades in der Tauchwanne 9, durch das die Werkstücke 19 hindurchgeführt werden, weitestgehend unterbunden. Auch sorgt der thermische Ausgleich zwischen der Luftzone oberhalb des Schutzgasspiegels 14 und dem Dombereich in den bergseitigen Scheitelräumen 7 und 11 dafür, daß die oberhalb der Tauchwanne 9 befindliche Luft eher nach oben hin ausweicht als sich mit dem schweren Schutzgas zu verwirbeln.

- 7 -

DE 20203407 U1

02.03.02

- 7 -

6504

Da der Eingangsbereich des Tunnels 1 ebenso wie dessen Ausgangsbereich die Umrißgestalt des Großbuchstabens A hat, welche durch die Anstiegszone 6 und die Abstiegszone 8 zum einen und durch die Anstiegszone 10 und durch die Abstiegszone 12 zum anderen gebildet sind, kann man sowohl den Eingangsbereich als auch den Ausgangsbereich des Tunnels 1 jeweils als A-Schleuse bezeichnen, wobei die Werkstücke 19 durch das in den A-Scheiteln gebildete Polster erwärmtter Luft hindurchgeschleust werden. Der Einlaß 5 und der Auslaß 13 des Tunnels 1 liegen auf dem gleichen Niveau, ebenso ist die Tauchwanne 9 auf diesem Niveau angeordnet. Somit läßt sich die gesamte Anlage in einfacher Weise auf einem ebenen, horizontalen Untergrund aufbauen.

DE 202 03 407 U1

00-000-00

PATENTANWÄLTE  
DIPL.-ING. BODO THIELKING.  
DIPL.-ING. OTTO ELBERTZHAGEN

GADDERBAUMER STRASSE 14  
D-33602 BIELEFELD  
TELEFON: (0521) 967820  
TELEFAX: (0521) 178725  
E-MAIL: THIELB@T-ONLINE.DE

ANWALTSAKTE: 6504  
DATUM: 28.02.2002/HÜ

**Schutzansprüche:**

1. Anlage zur Lichthärtung von auf Werkstücke aufgebrachten Beschichtungsstoffen, insbesondere von UV-Lacken, mit einer Tauchwanne, in der eine Belichtungszone mit UV-Lichtquellen angeordnet ist und in welcher sich ein Sauerstoff fernhaltendes Schutzgas, wie Kohlendioxid, befindet, das schwerer als Luft ist, wobei eine Werkstückfördervorrichtung vorhanden ist, mittels der die beschichteten Werkstücke durch die Belichtungszone in dem Schutzgasbad hindurchbefördert werden, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Tauchwanne (9) in den Verlauf eines Tunnels (1) integriert ist, durch den hindurch von einem Einlaß (5) bis zu einem Auslaß (13) die Werkstückfördervorrichtung (17, 18) hindurchgeführt ist, wobei zwischen dem Tunnel-Einlaß (5) und der Tauchwanne (9) sowie zwischen der Tauchwanne (9) und dem Tunnel-Auslaß (13) der Tunnel (1) jeweils eine Anstiegszone (6, 10) und eine Abstiegszone (8, 12) aufweist, die jeweils in einem oberen Scheitelraum (7, 11), der einschließlich seiner unteren Begrenzung (15) oberhalb des Schutzgasspiegels (14) in der Tauchwanne (9) sowie oberhalb des Tunneleinlasses (5) bzw. des Tunnel-Auslasses (13) liegt, aneinander an-

02.03.02

- 2 -

6504

schließen und die Werkstückfördervorrichtung (17, 18) dem Berg- und Talverlauf des Tunnels (1) nachfolgt.

2. Anlage nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Einlaß (5) und der Auslaß (13) des Tunnels (1)  
auf gleichem Niveau liegen.
3. Anlage nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Tauchwannen (9) auf dem gleichen Niveau wie der  
Einlaß (5) und der Auslaß (13) des Tunnels (1) angeordnet sind.
4. Anlage nach einem der Ansprüche 1 - 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß sich die Anstiegszonen (6 u. 10) und die Abstiegszonen (8 u. 12) im Tunnel (1) in geradliniger Richtung erstrecken und entsprechend die Werkstückfördervorrichtung (17, 18) im Verlauf der Anstiegszonen (6 u. 10) und der Abstiegszonen (8 u. 12) geradlinig geführt ist.
5. Anlage nach einem der Ansprüche 1 - 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die in den Tunnel (1) integrierte Tauchwanne (9) in Transportrichtung der Werkstücke einen mittleren, geradlinig sich erstreckenden Abschnitt aufweist, in welchem die Werkstückförderrichtung (17, 18) ebenfalls geradlinig geführt ist.

- 3 -

NF 002 03 407 U1

00.00.00

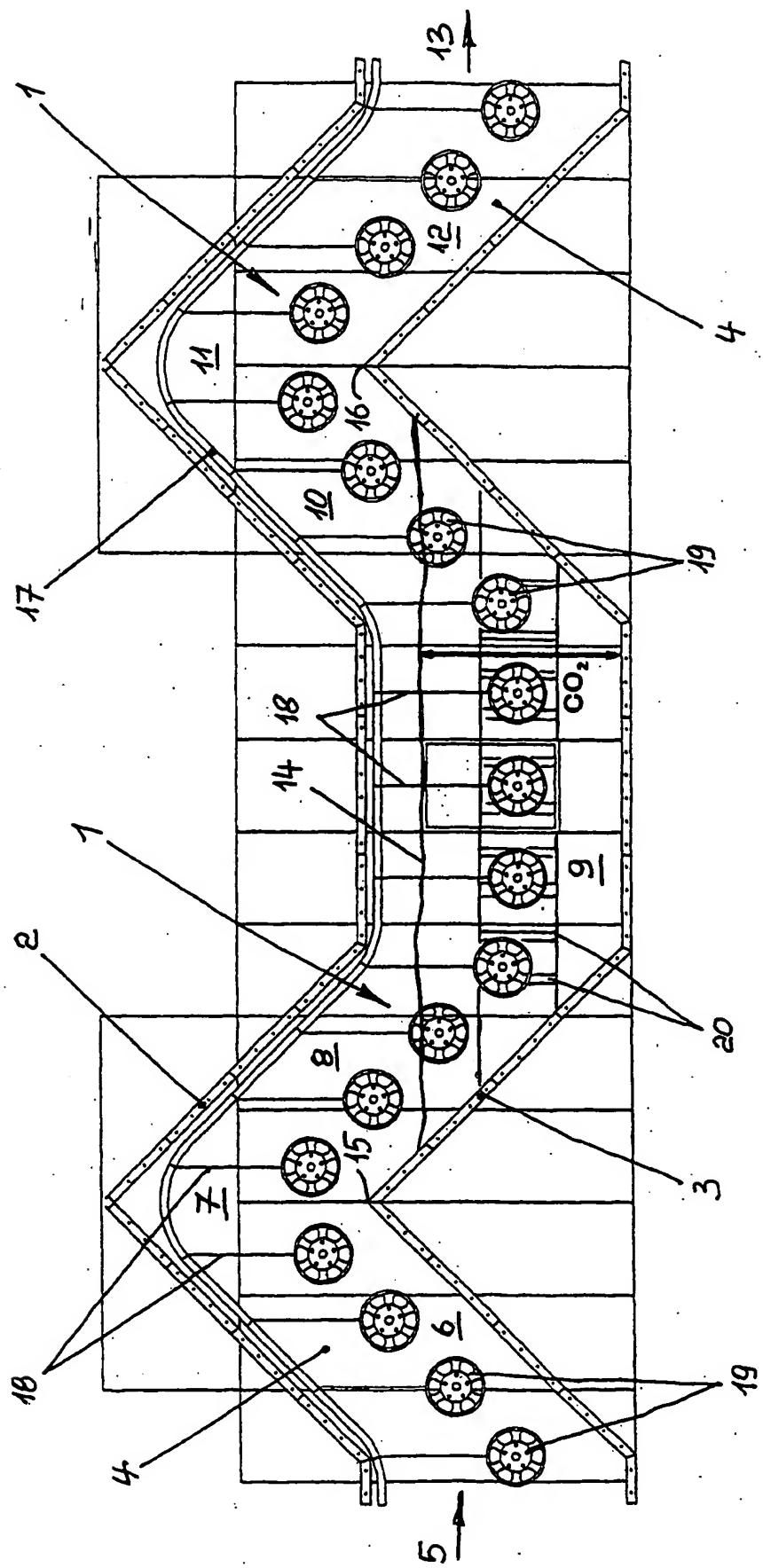
- 3 -

6504

6. Anlage nach einem der Ansprüche 1 - 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Tunnel (1) in den Bereichen der Anstiegszonen (6  
u. 10) und der Abstiegszonen (8 u. 12) gleiche Durchlaß-  
querschnitte hat.

MF 200003407 III

DE 202 03 407 01



DE 202 03 407 01